

## Avaliação de cultivares de trigo no estado de Alagoas



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Tabuleiros Costeiros  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

**BOLETIM DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO  
152**

**Avaliação de cultivares de trigo no estado de Alagoas**

*Lizz Kezzy de Moraes  
Rafaela da Silva Santos  
Vanoli Fronza  
Pedro Luiz Scheeren  
Martha Zavariz de Miranda  
Marissônia de Araújo Noronha  
Paulo de Albuquerque e Silva*

***Embrapa Tabuleiros Costeiros  
Aracaju, SE  
2020***

Unidade responsável pelo conteúdo e edição:

**Embrapa Tabuleiros Costeiros**  
Avenida Beira Mar, nº 3250,  
CEP 49025-040, Aracaju, SE  
Fone: +55 (79) 4009-1300  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações  
da Unidade Responsável

Presidente  
*Ronaldo Souza Resende*

Secretário-Executivo  
*Ubiratan Piovezan*

Membros  
*Amaury da Silva dos Santos*  
*Ana da Silva Lédo*  
*Anderson Carlos Marafon*  
*Joézio Luiz dos Anjos*  
*Julio Roberto Araujo de Amorim*  
*Lizz Kezzy de Moraes*  
*Luciana Marques de Carvalho*  
*Tânia Valeska Medeiros Dantas*  
*Viviane Talamini*

Supervisão editorial  
*Aline Gonçalves Moura*

Normalização bibliográfica  
*Josete Cunha Melo*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Aline Gonçalves Moura*

Foto da capa  
*Lizz Kezzy de Moraes*

**1ª edição**  
Publicação digitalizada (2020)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
Embrapa Tabuleiros Costeiros

---

Avaliação de cultivares de trigo no Estado de Alagoas. / Lizz Kezzy de Moraes [et al].  
– Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2020.

16 p. : il. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Tabuleiros Costeiros,  
ISSN 1678-1961; 152).

1. Trigo. 2. Cultivar. 3. Resistência hídrica. I. Moraes, Lizz Kezzy. II.  
Santos, Rafaela da Silva. III. Fronza, Vanoli. IV. Scheeren, Pedro Luiz. V.  
Miranda, Martha Zavariz de. VI. Noronha, Marissônia de Araújo. VII. Silva,  
Paulo de Albuquerque e. VIII. Série.

CDD 633.11 Ed. 21

# Sumário

---

Resumo .....5

Abstract .....7

Introdução.....8

Material e Métodos .....10

Resultados e Discussão .....13

Conclusões.....19

Referências .....20



## Avaliação de cultivares de trigo no estado de Alagoas

Lizz Kezzy de Morais<sup>1</sup>

Rafaela da Silva Santos<sup>2</sup>

Vanoli Fronza<sup>3</sup>

Pedro Luiz Scheeren<sup>4</sup>

Martha Zavariz de Miranda<sup>5</sup>

Marissônia de Araújo Noronha<sup>6</sup>

Paulo de Albuquerque e Silva<sup>7</sup>

**Resumo** – O Trigo tropical apresenta ciclo mais curto e maior tolerância ao calor e à falta de água, tendo capacidade de adaptação a regiões tropicais com baixa pluviosidade, podendo se tornar uma alternativa de cultivo para o Nordeste. O estudo teve como objetivo avaliar cultivares de trigo no município de Anadia, no Agreste alagoano. O experimento foi instalado em junho de 2019 em delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições. Foram avaliadas características fenológicas, agrônômicas e qualidade tecnológica. As cultivares BRS 264 e BRS 404 apresentaram elevadas produtividades (3.904 e 4.629 kg.ha<sup>-1</sup>), seguidas da BRS Reponte (3.820 kg.ha<sup>-1</sup>). A cultivar BRS 404 foi a única avaliada quanto a cor de farinha e farinografia, sendo observado que mesmo quando cultivada em uma região fora da sua zona de indicação, manteve as características de peso do hectolitro (78 kg.L<sup>-1</sup>); peso de mil grãos (40g), teor de proteína (15%), teor de glúten úmido (34%), cor da

---

<sup>1</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Unidade de Execução de Pesquisa de Rio Largo (UEP - Rio Largo) da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Rio Largo, AL.

<sup>2</sup> Graduada em Agronomia, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, AL.

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

<sup>4</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

<sup>5</sup> Farmacêutica, doutora em Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

<sup>6</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Unidade de Execução de Pesquisa de Rio Largo (UEP - Rio Largo) da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Rio Largo, AL.

<sup>7</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Unidade de Execução de Pesquisa de Rio Largo (UEP - Rio Largo) da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Rio Largo, AL.

farinha branca ( $L^* = 93,0$ ), vitreosidade (74%) e absorção de água (55,1%). O bom desempenho inicial das cultivares BRS 264, BRS 404 e BRS Reponte no município de Anadia-AL sugere potencial de cultivo no Agreste alagoano.

**Termos para indexação:** *Triticum aestivum*, trigo tropical, qualidade do grão, SEALBA.

## Evaluation of wheat cultivars in Alagoas state

**Abstract** – Tropical wheat has shorter cycle, and the ability to adapt to tropical regions with low rainfall, which may be an alternative crop for the Northeast. The objective of this study was to evaluate wheat cultivars in a grain producing region called SEALBA. The experimental was arranged in randomized block design, with four replications, and was sowed in 2019 June, in the region of Anadia, Alagoas State, Brazil. Phenological, agronomic, physical and chemical characteristics were evaluated. The cultivars BRS 264 and BRS 404 showed high yields (3904 and 4629 kg.ha<sup>-1</sup>), followed by BRS Reponete (3820 kg.ha<sup>-1</sup>). The cultivar BRS 404, despite being cultivated in a region that is outside its recommendation zone, maintained its superior characteristics: hectoliter weight (78 kg.L<sup>-1</sup>); thousand grain weight (40g), protein content (15%), high gluten content (34%), white flour color (L\*= 93,0), high vitrosity (74%) and good water absorption (55.1%). BRS 264, BRS 404 and BRS Reponete are potential cultivars for wheat cultivation in the SEALBA region.

**Index terms:** *Triticum aestivum*, tropical wheat, grain quality, SEALBA.



## Introdução

---

O trigo (*Triticum aestivum* L.) tem grande importância no cenário agrícola mundial, por ser um dos cereais mais cultivados no mundo em área e volume, sendo superado apenas pelo milho (FAO, 2020). Cultivado em cerca de 124 países, apresenta um genoma com alta plasticidade fenotípica se adaptando a diferentes condições de ambiente (Walter et al., 2009). Apresenta um grão rico em carboidratos e proteínas, considerado essencial à segurança alimentar, e uma das cadeias produtivas mais importantes do setor alimentício, sendo o quarto grão mais produzido no Brasil (FAO, 2020). De todos os produtos derivados do trigo, a farinha é o mais importante devido aos seus múltiplos usos, a farinha de trigo para a panificação deve apresentar características como alta capacidade de absorção de água, boa tolerância ao amassamento, glúten de força média a forte e alta porcentagem de proteína (Cazzeta et al., 2008).

O trigo é uma planta anual. A espécie *T. aestivum* pertence à família *Poaceae* e teve o início da sua história datado a cerca de 6700 a.C., na região da Mesopotâmia. Sua domesticação teve início há cerca de dez mil anos atrás no Crescente Fértil localizado no Sudoeste da Ásia. Desde então passou por um processo grande de expansão em todo mundo (Bell, 1987). Com o desenvolvimento das plantações, o trigo foi sendo cultivado como um cereal de clima mais temperado, tendo suas regiões de adaptação climas mais frios (Castro; Kluge, 1999). Atualmente, por meio dos processos de cruzamento obtidos via melhoramento genético, existe grande número de genótipos de trigo adaptados a diferentes condições edafoclimáticas em todo o mundo. No Brasil, de acordo com Sousa e Caierão (2014), a cultura tem sido cultivada na região Sul (RS, SC e Sul do PR), na região Centro Sul (restante do PR, SP e MG) e na Região Central (MG, GO, DF, MT e BA). O trigo cultivado na Região Central, ou seja, Região de Cerrado, consideradas regiões quentes e de baixa precipitação pluvial, têm-se destacado devido ao cultivo de novas cultivares obtidas por meio de processo de melhoramento genético, onde se desenvolveu esses genótipos adaptados a essas condições de clima, chamado de trigo tropical.

O país produziu em 2019, 5,23 milhões de toneladas de trigo, segundo o IBGE (2020), mas ainda importa pelo menos 50% do que consome, sendo

um dos maiores importadores do mundo, chegando a seis milhões de toneladas trazidas de outros países. O déficit existente entre volume produzido e volume consumido deixa o Brasil vulnerável às importações massivas, com grande dependência do trigo importado. Com exceção do RS e PR, os estados da Federação (SC, SP, MS, GO, MG, BA e DF) que produzem trigo, consomem sua produção, não restando para outros estados. Já o Nordeste importa 100% do trigo que consome. Assim, para que o Brasil possa aumentar a sua produção e reduzir a sua dependência das importações, há necessidade de estudos de adaptação para propiciar a expansão da fronteira agrícola para regiões com temperaturas mais altas.

Nas últimas safras, a área cultivada de trigo cresceu na Região Centro-Brasileira, o que se deve ao desenvolvimento de cultivares tropicais, altamente produtivas e tolerantes a climas mais quentes e ao déficit hídrico, assim como pelo maior interesse dos agricultores, os quais perceberam benefícios com o cultivo do trigo. Em Minas Gerais, na safra 2019, foram plantados 85.578 ha (IBGE, 2020), mantendo a posição do estado como terceira maior área de trigo do Brasil. As cultivares de trigo BRS 264 e BRS 404, desenvolvidas pela Embrapa para o Brasil Central, estão entre as cultivares mais plantadas em MG, GO e no DF.

O desenvolvimento de novas cultivares tropicais pode favorecer e viabilizar o cultivo do trigo na região Nordeste. Estudos conduzidos pela Embrapa Tabuleiros Costeiros na Região Nordeste, em conjunto com outras instituições de Pesquisa, propiciaram identificar e delimitar uma importante região com potencial agrícola para cultivo de grãos, denominada SEALBA, a qual comporta municípios de uma área contígua, envolvendo os estados de Sergipe, Alagoas e Bahia (Procópio et al., 2016). No estado de Alagoas estão descritos 74 municípios, os quais apresentam diferentes condições edafoclimáticas, criando oportunidades e desafios para novas culturas na região. Em sua maioria, esses municípios comportam áreas que foram cultivadas com cana-de-açúcar e hoje estão sendo ocupadas com culturas de grãos, como soja, milho, feijão, algodão, entre outras, sendo estas áreas passíveis de avaliação quanto a viabilidade para cultivo do trigo, como forma de minimizar a dependência regional por esta matéria-prima.

Cultivares de trigo tropical desenvolvidas pela Embrapa têm atingido elevadas produtividades, apresentam ciclo mais curto e capacidade de se adap-

tarem a regiões de climas tropicais com baixa pluviosidade (Albrecht et al., 2006), podendo se tornar alternativa de cultivo para a região do SEALBA, especificamente às áreas destinadas aos grãos no estado de Alagoas. Assim, este estudo teve como objetivo avaliar o desempenho de cinco cultivares de trigo no município de Anadia-AL, região produtora de grãos do estado de Alagoas, quanto às suas características fenológicas, agrônômicas e de qualidade tecnológica.

## Material e Métodos

---

O experimento foi realizado na área experimental da Fazenda Santa Rita, no município de Anadia-AL, latitude 09°41'04" S, longitude 36°18'15" W e 153 m de altitude. A região de Anadia compõe o grupo de 74 municípios descritos no SEALBA como município apropriado ao cultivo de grãos (Procópio et al., 2016). O solo é classificado como Argissolo Amarelo de textura arenosa, região dos Tabuleiros Costeiros de Alagoas (Santos et al., 2018).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas de quatro linhas de 5,0 m espaçadas de 0,20 m nas entrelinhas, sendo colhidas todas as linhas como área útil. A adubação constou da aplicação da fórmula 20:10:20 aplicando-se 300 kg por hectare no sulco de semeadura e 40 kg/ha de nitrogênio na forma de ureia em cobertura, aos 20 dias após a semeadura. Os tratamentos foram cinco cultivares de trigo, sendo BRS 264 e BRS 404 cultivares tropicais, em função da indicação de cultivo para a Região Centro-Brasileira, e as cultivares BRS Marcante, BRS, Parrudo e BRS Reponte, indicadas para a Região Sul do Brasil, na região de clima temperado do país (Reunião, 2019).

O experimento foi instalado manualmente, em sulcos com cerca de cinco centímetros de profundidade e utilizando-se a recomendação de 300.000 plantas/ha, em 26 de junho de 2019, no período de inverno, que coincide com o período de chuva no estado de Alagoas. Para o controle preventivo de doenças foi efetuada uma aplicação de Mancozeb (2,5 kg/ha) no início do espigamento das cultivares, aproximadamente 41 dias após a emergência.

## Características Fenológicas e Agronômicas

**Número de dias para o ‘emborrachamento’ (dias) (EMB)** - avaliada pelo número de dias, após a emergência, em que a parcela atingiu mais de 50% de plantas com inchamento (emborrachamento) da bainha da folha bandeira.

**Número de dias para o ‘espigamento’ (dias) (ESP)** - número de dias da emergência até a exposição das espigas (completamente para fora da bainha da folha bandeira) em mais de 50% das plantas da parcela.

**Número de dias para a antese (dias) (ANT)** - número de dias da emergência até o ponto em que as espigas apresentavam extrusão das anteras em mais de 50% das plantas da parcela.

**Altura das plantas (cm) (ALT)** - altura das plantas do nível do solo até o ápice das espigas, sem considerar as aristas, em maturação completa da espiga em mais de 50% das plantas da parcela.

**Número de dias para maturação de colheita (dias) (MAT)** - dias da emergência até a maturação completa das espigas. Para a caracterização do estágio de maturação foi considerado: colmos totalmente secos em mais de 90% das plantas; grãos se desprendendo das espigas com facilidade, quando estas eram friccionadas entre as mãos e; grãos não sediam quando pressionados pela unha do polegar contra o dedo indicador.

**Produtividade de grãos (kg.ha<sup>-1</sup>) (PG)** - após a colheita e secagem ao sol do material para padronizar a umidade em 13% os grãos foram trilhados, peneirados, sendo retiradas as impurezas e grãos chochos. Posteriormente, as parcelas foram pesadas e calculada a produtividade de grãos, com resultados expressos em kg.ha<sup>-1</sup>.

**Peso do hectolitro ou peso hectolítrico (PH)** - determinado em balança Dalle Mole, segundo método 55-10.01, da AACC (2010), sendo os resultados expressos em kg.hL<sup>-1</sup>.

**Peso de mil grãos (PMG)** - medida de peso de uma amostra de 1000 grãos de trigo, de cada parcela, e realizada em balança analítica, conforme Brasil (2009), com resultados expressos em gramas (g).

## Qualidade tecnológica (Características físico-químicas e reológicas):

As análises de qualidade tecnológica foram realizadas após a colheita e secagem dos grãos para umidade à 13%, incluíram vitreosidade, teor de proteína e glúten. As análises reológicas, ou análises da qualidade de farinha incluíram a avaliação da cor da farinha e farinografia, foram realizadas no Laboratório da Unidade de Execução e Pesquisa da Embrapa Tabuleiros Costeiros, em Rio Largo-AL e no Laboratório de Pós-Colheita da Embrapa Trigo, em Passo Fundo-RS.

**Vitreosidade (%)** - os grãos foram avaliados, visualmente, e classificados em vitrosos, vitro-farinhosos e farinhosos. Para isso, em uma amostra de 30 gramas, cada grão foi partido ao meio, submetido a avaliação visual, seguida por separação, nas três classes para determinar a porcentagem de grãos com aspectos vítreos, farináceos e vitro-farináceos.

**Proteína do grão** - determinada por espectroscopia de infravermelho próximo (NIRs), por meio do equipamento XDS Rapid Content Analyser, marca FOSS (FOSS NIRSystems, Hoganas, Sweden), modelo XDS-RCA (XDS acoplado ao módulo Rapid Content Analyser), de acordo com método 39-10.01, da AACC (2010). Os resultados em base seca, foram expressos em porcentagem de proteína no grão (%).

**Glúten** - avaliado em sistema Glutomatic, pelo método 38-12.02, da AACC (2010). O resultado expressa o teor de glúten úmido (GU) em porcentagem (%), em uma amostra de 10 gramas de farinha.

**Cor da farinha** - avaliada por meio de colorímetro Minolta, modelo CR-410, de acordo com instruções do fabricante (Konica..., 2013), pelo sistema CIEL\*a\*b\*, considerando os atributos de cor: L\* (luminosidade) que possui escala de 0 a 100 e quanto mais próximo de 100 mais branca é a farinha, e as coordenadas de cromaticidade a\* ("a" indica tendência para o vermelho e "-a" tendência para o verde) e b\* ("b" indica tendência para o amarelo e "-b" tendência para o azul). Os valores de a\* e b\* variam de -60 a +60.

**Farinografia** - análise conduzida em Farinógrafo Brabender, com masseira de 300g, para avaliar as propriedades de mistura da massa de farinha de trigo, segundo método 54-21.02, da AACC (2010). Os parâmetros avaliados incluem absorção de água (AA) tempo de desenvolvimento da massa (TDM)

e estabilidade (EST), sendo AA expressa em porcentagem (%) e TDM e EST em minutos.

## Resultados e Discussão

Observou-se efeito significativo ( $P < 0,01$ ) dos genótipos estudados para todas as características avaliadas, indicando variação no desempenho das cultivares de trigo (Tabela 1). As cultivares de trigo BRS 404, BRS 264 e BRS Reponte apresentaram alta produtividade, com destaque para a BRS 404.

**Tabela 1.** Características fenológicas e agrônômicas de cinco cultivares de trigo, Anadia, AL, 2019.

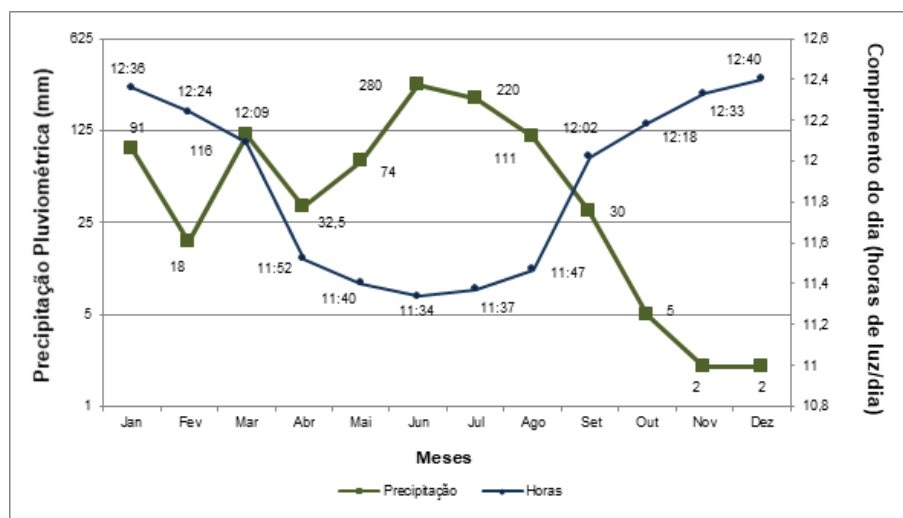
Cultivares	EMB	ESP	ANT	ALT	MAT	PG	PH	PMG
BRS 264	33 d	41 d	46 d	62 b	76 d	3904 ab	72,50 c	30,08
BRS 404	45 c	52 c	56 c	83 a	89 c	4630 a	78,35 a	40,29
BRS Marcante	66 a	75 a	78 a	58 c	103 a	1783 bc	76,10 ab	25,59
BRS Parrudo	66 a	75 a	78 a	54 c	103 a	1042 c	68,05 d	25,01
BRS Reponte	52 b	60 b	60 b	80a	96 b	3820 ab	75,90 b	37,05
MÉDIA	52,4	60,7	64,7	68,2	93,3	3051	74,18	31,60
CV(%)	1,71	3,06	1,79	3,03	0,23	20,57	0,91	6,72

<sup>1</sup>EMB-emborrachamento (dias); ESP-espagamento (dias); ANT-antese (dias); ALT-altura (cm); MAT-maturação (dias); PG-produtividade de grãos (kg.ha<sup>-1</sup>); PH-peso do hectolitro (kg.hL<sup>-1</sup>); PMG-peso de mil grãos (g).

As cultivares BRS 264, BRS 404 e BRS Reponte destacaram-se por apresentarem altas produtividades com 3.904, 4.630 e 3.820 kg.ha<sup>-1</sup>, respectivamente, valores esses muito acima da produtividade média nacional de 2.586 kg.ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2019). Albrecht et al. (2007), avaliando a adaptabilidade e estabilidade fenotípica de cultivares tropicais de trigo irrigado em 10 municípios nas condições do cerrado do Brasil Central, nos estados de GO, DF e MG, observaram que a cultivar BRS 264 foi superior em produtividade em todos os ambientes que foi avaliada, apresentando produtividade média de 4.740 kg.ha<sup>-1</sup>, pouco acima, da produtividade obtida em Anadia. O desempenho produtivo obtido com as cultivares BRS 264 e BRS 404 no presente estudo, demonstrou o potencial de adaptação dessa cultivar ao clima da região Nordeste, prevalecendo a alta produtividade já observada em outras regiões.

O ciclo das cultivares BRS 264 4 BRS 404 em Anadia-AL variou de 76 a 103 dias (Tabela 1). Em contraste, essas cultivares apresentam os seguintes ciclos e altura média nas regiões para as quais foram indicadas: BRS 264 - 110 dias e 90 cm (no cultivo irrigado) (Albrecht et al., 2006), BRS 404 - 118 dias e 77 cm (Silva et al., 2014), BRS Marcante - 133 dias e 85 cm (Caierão et al., 2014), BRS Parrudo - 135 dias e 85 cm (Scheeren et al., 2013), BRS Reponte - 133 dias e 87 cm (Scheeren et al., 2016), respectivamente. Observou-se no presente estudo, portanto, um encurtamento de aproximadamente 30 dias no ciclo de produção.

Segundo Pimentel et al. (2015), as cultivares de trigo, devido a sua genética, divergem nos seus estádios fenológicos primordiais quando são submetidas a condições extremas de calor, luminosidade e déficit hídrico. Alagoas tem pouca variação sazonal da irradiação solar, do fotoperíodo e da temperatura do ar, devido à proximidade à linha do equador. As temperaturas mínimas em Anadia, durante o período de junho a outubro, oscilaram entre 18,5 e 20,0 °C, e as máximas entre 26,0 e 28,5 °C (Climate..., 2020). Assim, sugere-se que as temperaturas mais elevadas tenham sido a principal causa desta grande redução verificada no ciclo das cultivares. Na Figura 1 pode-se observar a variação do número de horas-luz bem como a distribuição da precipitação pluviométrica no período de desenvolvimento das plantas. O número de horas-luz variou apenas 34 minutos de junho a outubro, enquanto que as precipitações variaram de 220 mm em julho para apenas 30 mm em setembro. Porém, ciclos mais curtos podem ser favoráveis, pois implicam em maior precocidade, possibilitando a produção de duas safras/ano.



**Figura 1.** Distribuição da precipitação pluviométrica e comprimento do dia no ano de 2019 em Anadia, AL.

Fonte: Fazenda Santa Rita - Grupo Santana (2019); Solar Topo (2019).

Com relação à altura das plantas, as cultivares BRS 404 e BRS Reponte apresentaram altura similares aos seus padrões na região de origem (Silva et al., 2014; Scheeren et al., 2016), enquanto as demais cultivares tiveram sua estatura bastante reduzida, o que pode ser outra consequência das temperaturas mais elevadas.

O peso do hectolitro (PH) expressa indiretamente a qualidade física dos grãos (Costa et al., 2008). Considerando a instrução normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do MAPA (Brasil, 2010), a qual trata da classificação de grãos de trigo, o PH é utilizado como medida tradicional para comercialização do trigo em vários países, inclusive no Brasil. Assim, quanto maior o valor do PH, maior a aceitação e valorização de mercado do produto. O MAPA tem como referência de valor mínimo PH 78, para que não haja desvalorização na comercialização do trigo para a produção de farinhas, valores abaixo de 78 ocorrem redução na porcentagem de farinha extraída dos grãos.

A cultivar de trigo BRS 404 apresentou valor de PH superior ao PH 78 (78,35 kg.hL<sup>-1</sup>) (Tabela 1). As demais cultivares apresentaram valores abaixo do valor determinado pelo MAPA. Para a cultivar BRS 264 era esperado valor de PH de 80 (Albrecht et al., 2006), no experimento de Anadia a culti-



var atingiu  $72,50 \text{ kg.hL}^{-1}$  (Tabela 1), sugere-se que o encurtamento do ciclo, comparativamente mais curto que o normal que chega a 110 dias, possa ser uma das possibilidades de contribuição da redução dos tamanhos dos grãos, causando limitação no desenvolvimento dos grãos. Nas Figuras 2 e 3 são apresentados detalhes das cultivares em campo e dos grãos avaliados após a colheita.



**Figura 2.** Experimento de Trigo em Anadia, cultivar BRS 404 em maturação, Alagoas, 2019.



**Figura 3.** Detalhes dos grãos e das espigas de cultivares de trigo avaliadas em Anadia-AL, 2019. Laboratório Multiusuário, Embrapa Tabuleiros Costeiros, UEP - Rio Largo, AL, outubro 2019.

O peso de 1000 grãos (PMG) também é influenciado pelas condições ambientais, como temperatura, luminosidade e umidade do solo, durante a fase de maturação, sendo um indicativo do tamanho e volume dos grãos (Silva et al., 2014, Pimentel et al., 2015). A cultivar BRS 404 apresentou valor de PMG 40 g, acima das demais cultivares (Tabela 1). As cultivares BRS 264, BRS 404, BRS Reponte e BRS Parrudo foram desenvolvidas e lançadas com seu padrão de PMG de 40 g para a Região Central (GO, DF e MG) no caso da BRS 264 e BRS 404 e para a Região Sul (RS, SC e Sul do PR) no caso das cultivares BRS Reponte e BRS Parrudo (Albrecht et al., 2006, Scheeren et al., 2013, Silva et al., 2014, Scheeren et al., 2016). Assim, o tamanho de grãos, e peso está abaixo do padrão genético dessa cultivar. Segundo Tavares et al. (2014), o peso de grãos é um caráter complexo com diferentes componentes, condicionados por diversos fatores, dentre os quais a origem genética e o efeito ambiental. Tavares et al. (2014) ainda afirmam que uma das alternativas ambientais relacionadas a ocorrência de baixo peso de sementes pode ser o excesso ou déficit hídrico associado a mudanças de temperatura no período de enchimento de grãos.

Os resultados de qualidade tecnológica de trigo estão apresentados na Tabela 2, onde pode ser observado que as cinco cultivares apresentaram elevados teores de proteína do grão ( $> 15\%$ ) e as cultivares BRS 264, BRS 404 e BRS Marcante, altos teores de glúten úmido ( $> 35\%$ ). Mediante os resultados de produtividade de grãos, PH e peso de mil grãos, a cultivar BRS 404 foi selecionada para moagem experimental dos grãos e análise da qualidade da farinha (análises físico-química e reológica). Esta moagem experimental foi realizada em moinho CD1 (Chopin) e os resultados apontaram 63,2% de extração de farinha, sendo este rendimento considerado ótimo (Tabela 3).

**Tabela 2.** Características de vitreosidade, proteína dos grãos e glúten úmido, Anadia, AL, 2019.

Cultivares	Vitreosidade dos grãos			ProtG (b.s) (%)	GU (%)
	Vitroso	Vitro-Farinoso	Farinoso		
BRS 264	32,37	55,67	11,96	15,8	35,8
BRS 404	74,02	22,89	3,09	17,6	35,9
BRS Marcante	83,55	14,80	1,65	22,4	48,7
BRS Parrudo	99,29	0,30	0,41	15,1	28,8
BRS Reponte	95,77	2,60	1,63	16,8	32,6

<sup>2</sup>ProtG-proteína no grão, em base seca (%); GU-glúten úmido (analisado na Embrapa Trigo).

Na Tabela 2 pode ser observado que as cinco cultivares apresentaram elevados teores de proteína do grão (> 15%) e as cultivares BRS 264, BRS 404 e BRS Marcante, altos teores de glúten úmido (> 35%). Mediante os resultados de produtividade de grãos, PH, peso de mil grãos, a cultivar BRS 404 obteve o maior número de grãos por parcela, assim devido ao alto valor dessas características, esse genótipo foi selecionado para moagem experimental dos grãos e análise da qualidade da farinha (análises físico-química e reológica).

**Tabela 3.** Características físico-químicas e reológica da cultivar BRS 404, proveniente do ensaio de Anadia-AL, analisadas no Laboratório de Qualidade do Grupo Motrisa, Maceió-AL, 2019.

	Cor da farinha			Glúten úmido (%)	Farinografia		
	L*	a*	b*		AA	TDM	EST
BRS 404	92,51	-0,55	10,92	35	55,1	8	18

<sup>3</sup>/AA-Absorção de água (%), EST-Estabilidade (minutos), TDM-Tempo de desenvolvimento da massa (minutos).

As qualidades industriais apresentadas pela cultivar BRS 404 (vitreosidade de 74%, altos teores de proteína (> 14%) e glúten úmido (> 35%), cor de farinha clara (L\* > 93) com tendência ao amarelo (b\* > 8), valores de absorção de água (> 55%), tempo de desenvolvimento da massa (< 10 minutos) e elevada estabilidade (> 15 minutos) demonstraram que a mesma manteve bons

atributos para panificação industrial nas condições de Anadia-AL (Tabelas 2 e 3). A qualidade agronômica, tecnológica e industrial do trigo esta relacionada com a aptidão genética da cultivar, das variações climáticas ocorridas durante o ciclo do cultivo, e dos recursos de manejo de solo e tecnológicos aplicados (Pauly et al., 2016).

Na última década, o trigo se consolidou como uma cultura em expansão no agronegócio nas regiões de GO, DF e MG, consideradas áreas em expansão, atingindo altas produtividades. O trigo tropical é hoje uma cultura já estabelecida nessas regiões de cultivo. No Nordeste, a Região do SEALBA entra como uma possibilidade promissora para a continuidade da expansão da tropicalização, pois também parece apresentar as condições edafoclimáticas necessárias para o desenvolvimento da cultura. No presente estudo, os genótipos tropicais foram favorecidos em várias características agrônômicas, produtivas e de qualidade tecnológica e industrial dos grãos, indicando o potencial agrícola da região para a cultura. Com o cultivo do trigo na região SEALBA as regiões consumidoras do Nordeste poderiam passar da categoria importadora para produtora, assim o país pode caminhar para um futuro de autossuficiência na produção desta cultura. Mediante isso, a pesquisa na região, com tecnologias desenvolvidas pela Embrapa, como o trigo tropical, adaptadas e validadas à região por meio de estudos de Valor de Cultivo e Uso (VCU) e Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) do trigo para o Nordeste trarão não somente ganhos para a indústria do trigo, como moíhos, indústrias de massa, biscoitos e panificadoras em geral, mas, também, para o setor agrícola. Com isso, poderá haver a possibilidade de investimentos em unidades de armazenamento, logística e assistência técnica de cunho público ou privado.

## Conclusões

---

As cultivares tropicais e não-tropicais, avaliadas na região de Anadia-AL, diferem entre si quanto a características fenológicas e agronômicas.

Dentre as cultivares avaliadas, BRS 404 destaca-se pela alta produtividade e boa qualidade físico-química e reológica para panificação industrial nas condições locais, demonstrando potencial para cultivo nas condições de Anadia-AL.

## Referências

- AACC. American Association of Cereal Chemists **Approved Methods of Analysis**, 11 ed. Saint Paul: Cereals & Grains Association, 2010. Disponível em: <http://methods.aaccnet.org/toc.aspx>.
- ALBRECHT, J. C.; SILVA, M. S.; ANDRADE, J. M. V.; SCHEEREN, P. L.; TRINDADE, M. G.; SOARES SOBRINHO J.; SOUSA, C. N.; BRAZ, A. J. B. P.; RIBEIRO JUNIOR, W. Q.; SOUSA, M. A.; FRONZA, V.; YAMANAKA, C. H. **Trigo BRS 264: cultivar precoce com alto rendimento de grãos indicada para o Cerrado do Brasil Central**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2006. (Embrapa Cerrados. Documentos, 174).
- ALBRECHT, J. C.; VIEIRA, E. A.; SILVA, M. S.; ANDRADE, J. M. V. DE; SCHEEREN, P. L.; TRINDADE, M. DA G.; SOARES SOBRINHO, J.; SOUSA, C. N. A. DE; REIS, W. P.; RIBEIRO JÚNIOR, W. Q.; FRONZA, V.; CARGNIN, A.; YAMANAKA, C. H. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de trigo irrigado no Cerrado do Brasil Central. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 12, p. 1727-1734, dez. 2007. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-204X2007001200009&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2007001200009&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 12 mar. 2020.
- BELL, G. D. H. The history of wheat cultivation. In: LUPTON, F. G. H. (Ed.). **Wheat Breeding**. London: Chapman and Hall, 1987. cap. 2, p. 31-49.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010. Regulamento técnico do trigo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 229, p. 2, 1 dez. 2010. Seção 1.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras de análises para sementes**. Brasília, DF, p. 345-347, 2009.
- CAIERÃO, E.; SILVA, M. S.; SCHEEREN, P. L.; CASTRO, R. L.; EICHELBERGER, L.; NASCIMENTO JÚNIOR, A.; GUARIENTI, E. M.; MIRANDA, M. Z.; PIRES, J. L. F.; MACIEL, J. L. N.; CHAVES, M. S.; SANTANA, F. M.; COSTAMILAN, L.; LIMA, M. I. P. M.; LAU, D.; PEREIRA, P. R. V. S.; SILVA JÚNIOR, J. P. S.; WIETHOLTER, S.; CUNHA, G. R. **BRS Marcante: potencial produtivo com qualidade estável para panificação**. Passo Fundo, RS: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Trigo e Serviço de Produtos e Mercado, 2014. 2 p.
- CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A. **Ecofisiologia de cultivos anuais: trigo, milho, soja, arroz e mandioca**. 1999. São Paulo: Nobel, 1999. 126 p.
- CAZETTA, D. A.; FORNASIERI FILHO, D.; ARF, O.; GERMANI, R. Qualidade industrial de cultivares de trigo e triticale submetidos à adubação nitrogenada no sistema de plantio direto. **Bragantia**, v. 67, n. 3, p. 741-750, 2008.
- CLIMATE DATA. **Dados climatológicos para Anadia-AL**. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/americas-do-sul/brasil/alagoas/anadia-43026/>. Acesso em: 28 abril 2020.
- COSTA, M. G. da; SOUZA, E. L. de; STAMFORD, T. L. M.; ANDRADE, S. A. C. **Qualidade tecnológica de grãos e farinhas de trigo nacionais e importados**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 28, n. 1, p. 220-225, Mar. 2008. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612008000100031&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612008000100031&lng=en&nrm=iso). Acesso em 12 mar. 2020.
- FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, **World Food Situation, FAO Cereal Supply and Demand Brief**. 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/en/>. Acesso em: 05 mar 2020.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática. SIDRA, levantamento sistemático da produção agrícola**, fev. 2020. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/>>. Acesso em: 05 mar 2020.

KONICA MINOLTA. **Chroma meter CR-400/410**: instruction manual. Tokyo, 2013. 156 p.

PAULY, T.; COSTA, A. C. T. da; PAULY, M. A.; DUARTE JÚNIOR, J. B.; SILVA-MATTE, S. C.; SILVA, T. R. B. da. Wheat cultivars agronomic characteristics and technological quality of flour depending on the row spacing. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 33, p. 3082-3089, 2016.

PIMENTEL, A. J. B., ROCHA, J. R. A. S. C., SOUZA, M. A. de, RIBEIRO, G., SILVA, C. R., OLIVEIRA, I. C. M. **Characterization of heat tolerance in wheat cultivars and effects on production components**. Revista Ceres, v. 62, n. 2, p. 191-198, abr. 2015. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-737X2015000200191&lng=p&t&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-737X2015000200191&lng=p&t&nrm=iso)>. Acesso em: 12 mar. 2020.

PROCÓPIO, S. de O.; CRUZ, M. A. S.; ALMEIDA, M. R. de; NOGUEIRA JUNIOR, L. R.; JESUS JÚNIOR, L. A. de; SANTOS, N. S. dos. **SEALBA**: região de alto potencial agrícola do Nordeste. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2016. 37 p. Nota Técnica.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 12., 2019, Passo Fundo. **Informações Técnicas para trigo e triticale**: safra 2019. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2019. 240 p.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; ARAUJO FILHO, J. C. de; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos**, 5. ed., rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018. E-book: il. color. E-book, no formato ePub, convertido do livro impresso.

SCHEEREN, P. L.; CAIERÃO, E.; CASTRO, R. L.; SILVA, M. S.; PIRES, J. L.; WIETHOLTER, S.; FAÉ, G. S. **BRS Parrudo**. Passo Fundo, RS: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Trigo e Serviço de Produtos e Mercado, 2013. 2 p.

SCHEEREN, P. L.; CAIERÃO, E.; PIRES, J. L. F.; SILVA, M. S.; CASTRO, R. L. **BRS Reponte**: trigo com elevado potencial produtivo e qualidade tecnológica para panificação. Passo Fundo, RS: Embrapa Trigo, 2016. 2 p.

SILVA, M. S.; CHAGAS, J. H.; SOARES SOBRINHO, J.; MORESCO, E. R.; ALBRECHT, J. C. **BRS 404**: a melhor alternativa para cultivo de sequeiro no cerrado. Passo Fundo, RS: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Trigo e Serviço de Produtos e Mercado, 2014. 2 p.

SOLAR TOPO. **Comprimento do dia, o nascer e o por do sol**: calculadora. 2019. Disponível em: <<http://solar topo.com/duração-do-dia.htm>>. Acesso em: 19 de dezembro de 2019.

TAVARES, L. C. V.; FOLONI, J. L. S.; BASSOI, M. C.; PRETE, C. E. C. Genótipos de trigo em diferentes densidades de semeadura. **Pesquisa. Agropecuária. Tropical**, v. 44, n. 2, p. 166-174, 2014..

WALTER, L. C.; STRECK, N. A.; ROSA, H. T.; ALBERTO, C. M.; OLIVEIRA, F. B. **Desenvolvimento vegetativo e reprodutivo de cultivares de trigo e sua associação com a emissão de folhas**. Ciência Rural, v. 39, n. 8, p. 2320-2326, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-84782009005000169>>. Acesso em: 12 mar. 2020.



---

*Tabuleiros Costeiros*

